Jakub Olejniczak 242484 Rok akademicki 2022/2023

Krzysztof Deka 242377 Wtorek, 14:00

METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM

Zadanie 2 – rozwiązywanie układu N równań liniowych z N niewiadomymi

Opis rozwiązania

Do rozwiązania N równań nieliniowych z N niewiadomymi zastosowaliśmy metodę eliminacji Jordana.

Przebieg algorytmu:

1. Na początku określamy rozmiar macierzy (liczbę wierszy) i przekazany wektor.
2. W kolejnych krokach algorytmu, dla każdego wiersza macierzy, sprawdzamy, czy jest to wiersz zerowy. Jeśli tak, to sprawdzamy wartość wektora na odpowiedniej pozycji i w zależności od jej wartości, zwracamy odpowiedni komunikat.
3. Następnie, znajdujemy maksymalną wartość bezwzględną w kolumnie pod przekątną macierzy (tzn. dla k-tej iteracji szukamy maksymalnej wartości w k-tej kolumnie).
4. Jeśli maksymalna wartość jest różna od wartości na przekątnej, to zamieniamy wiersze tak, aby wartość maksymalna znalazła się na przekątnej.
5. Normalizujemy wartości na przekątnej (dzielimy każdy element wiersza przez wartość na przekątnej).
6. Następnie, dla każdego wiersza poniżej przekątnej, odejmujemy wartości w kolumnie przekątnej pomnożone przez wartość w bieżącym wierszu w kolumnie przekątnej.
7. Po wykonaniu kroków dla wszystkich wierszy, wektor wynikowy jest zaokrąglany do 8 miejsc po przecinku i zwracany jako wynik działania funkcji.

Podsumowując, metoda Gaussa-Jordana polega na sprowadzeniu macierzy do postaci trójkątnej górnej poprzez wykonanie szeregu elementarnych przekształceń na wierszach macierzy. W ten sposób uzyskujemy rozwiązanie układu równań liniowych.

Wyniki:

Równania postaci A\*x=b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 3 | 3 | 1 | 12 | 1 | 1 |
| 2 | 5 | 7 | 33 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 1 | 8 | 3 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 3 | 3 | 1 | 1 | nieoznaczony | nieoznaczony |
| 2 | 5 | 7 | 20 |
| -4 | -10 | -14 | -40 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 3 | 3 | 1 | 1 | sprzeczny | sprzeczny |
| 2 | 5 | 7 | 20 |
| -4 | -10 | -14 | -20 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Otrzymany wynik x |
| 0,5 | -0,0625 | 0,01875 | 0,0625 | 1,5 | 2 | 2 |
| -0,0625 | 0,5 | 0 | 0 | -1,625 | -3 | -3 |
| 0,01875 | 0 | 0,375 | 0,125 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| 0,0625 | 0 | 0,125 | 0,25 | 0,4375 | 0,5 | 0,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Otrzymany wynik x |
| 3 | 2 | 1 | -1 | 0 | sprzeczny | sprzeczny |
| 5 | -1 | 1 | 2 | -4 |
| 1 | -1 | 1 | 2 | 4 |
| 7 | 8 | 1 | -7 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 0 | 0 | 1 | 3 | 7 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 7 | 5 | 5 |
| 0 | 1 | 0 | 5 | 3 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 10 | -5 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | -7 | 2 | -4 | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 4 | 19 | 3 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 6 | -4 | 2 | 4 | nieoznaczony | nieoznaczony |
| -5 | 5 | 2 | 11 |
| 0,9 | 0,9 | 3,6 | 13,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | |  | b |  | Otrzymany wynik x | Oczekiwany wynik x |
| 1 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 1 | 1 |
| 0,1 | 1 | -0,3 | 0,8 | 1 | 1 |
| -0,1 | -0,2 | 1 | 0,7 | 1 | 1 |

Wnioski:

* Otrzymane wyniki są zgodne z oczekiwanymi lub bliskie
* Niedokładność w wynikach wyniki z dokładności wyniku (zaokrąglenia)